



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.09.2015 Bulletin 2015/37

(51) Int Cl.:
H02J 9/00 (2006.01) **H02J 9/02 (2006.01)**
H05B 33/08 (2006.01) **H02M 1/00 (2007.01)**

(21) Numéro de dépôt: **15157867.1**

(22) Date de dépôt: **05.03.2015**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA

• **Legrand SNC**
87000 Limoges (FR)

(72) Inventeurs:
• **Selas, Dominique**
87100 LIMOGES (FR)
• **Dauphin, Michel**
87000 LIMOGES (FR)

(30) Priorité: **06.03.2014 FR 1451823**

(74) Mandataire: **Novagraaf Technologies**
Bâtiment O2
2, rue Sarah Bernhardt
CS90017
92665 Asnières-sur-Seine Cedex (FR)

(71) Demandeurs:
• **Legrand France**
87000 Limoges (FR)

(54) **Dispositif d'éclairage tel qu'un bloc autonome d'éclairage de sécurité et procédé d'alimentation électrique d'un microcontrôleur dans un tel dispositif d'éclairage**

(57) La présente invention concerne un dispositif d'éclairage (10) comprenant un microcontrôleur électronique (16) muni d'une borne d'entrée (26) propre à être reliée à une source électrique (14) fournissant un premier courant électrique d'alimentation, des moyens d'éclairage (18) propres à émettre un signal lumineux lorsque la valeur d'une grandeur (U_1) relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle, un élément de stockage d'énergie (20) relié aux moyens d'éclairage (18), l'élément de stockage d'énergie (20) étant propre à fournir, lorsque la valeur de la grandeur (U_1) relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle, un deuxième courant électrique d'alimentation (34), pour l'alimentation conjointe des moyens d'éclairage (18) et du microcontrôleur (16), et un module survolteur (22) connecté entre l'élément de stockage d'énergie (20) et la borne d'entrée (26) du microcontrôleur (16).

Le dispositif d'éclairage (10) comprend en outre un organe (24) de mesure d'une tension électrique (U_2) d'entrée d'alimentation du microcontrôleur (16), relié au microcontrôleur (16). Le microcontrôleur (16) est propre à émettre un signal (30) de commande du module survolteur (22), pour la commande dudit module (22) en fonction de la valeur de la tension électrique (U_2) d'entrée d'alimentation mesurée.

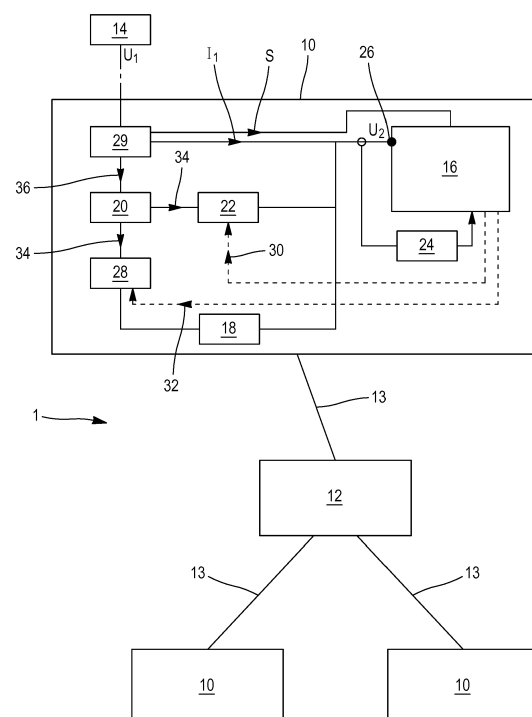


FIG. 1

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'éclairage et un procédé d'alimentation électrique d'un microcontrôleur dans un tel dispositif d'éclairage.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0002] Des dispositifs d'éclairages, tels que des éclairages d'ambiance pour des locaux publics ou privés tels que des couloirs, ou des éclairages de sécurité, sont bien connus.

[0003] De tels dispositifs d'éclairage comprennent un microcontrôleur électronique et des moyens d'éclairage, et sont reliés à une source électrique extérieure, telle qu'un réseau électrique domestique. La source électrique extérieure fournit un premier courant électrique d'alimentation. En fonctionnement nominal, les moyens d'éclairage n'émettent aucun signal lumineux. Si l'alimentation électrique provenant de la source extérieure est coupée, c'est-à-dire si la valeur du premier courant électrique d'alimentation est nulle, le dispositif d'éclairage passe en mode « secours » et les moyens d'éclairage émettent un signal lumineux destiné à orienter des usagers. Un deuxième courant électrique d'alimentation est alors fourni par un module de stockage d'énergie agencé au sein du dispositif d'éclairage. Au bout d'une certaine durée, imposée par des contraintes normatives, les moyens d'éclairage cessent d'émettre le signal lumineux et le dispositif d'éclairage passe en mode « repos ».

[0004] Une problématique rencontrée dans ce type de dispositif d'éclairage est celle de son alimentation électrique dans les modes « secours » et « repos », autrement dit de la fourniture du deuxième courant électrique d'alimentation. En effet, un tel dispositif nécessite dans ces deux modes une tension minimale de fonctionnement, notamment pour assurer l'alimentation électrique du microcontrôleur. La tension minimale de fonctionnement d'un tel microcontrôleur présente une valeur spécifique, liée à l'utilisation du dispositif d'éclairage, car un tel microcontrôleur est configuré pour être alimenté électriquement par l'élément de stockage d'énergie uniquement dans les modes « secours » et « repos », et pour être alimenté électriquement par la source électrique en fonctionnement nominal. Par ailleurs, la capacité du module de stockage d'énergie doit être suffisante afin de pouvoir assurer la durée minimale d'autonomie lumineuse du dispositif d'éclairage imposée par les normes.

[0005] Une solution connue pour répondre à cette double exigence consiste à utiliser, en guise de module de stockage d'énergie, deux éléments d'accumulateurs connectés en série.

[0006] Toutefois, les progrès technologiques récents accomplis dans le domaine des diodes électroluminescentes ont permis d'augmenter le rendement énergétique de ces composants. Ainsi, à périmètre-flux constant,

de telles diodes électroluminescentes utilisées en tant que moyens d'éclairages induisent un besoin en énergie de moins en moins élevé. Ainsi, les dispositifs d'éclairage comprenant deux éléments d'accumulateurs connectés en série sont susceptibles d'être surdimensionnés en terme de capacité de stockage d'énergie, au regard de la quantité d'énergie requise pour alimenter les moyens d'éclairage. Ceci engendre un surcoût, lié à la surcapacité « inutile » du module de stockage d'énergie.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0007] Le dispositif décrit par la suite vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'état de la technique et notamment à réaliser de manière simple et fiable un dispositif d'éclairage, par exemple un bloc autonome d'éclairage de sécurité, permettant de réduire la consommation énergétique du dispositif, tout en maintenant une tension de fonctionnement adéquate quel que soit le mode de fonctionnement du dispositif et en réduisant les coûts.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'éclairage comprenant:

- un microcontrôleur électronique muni d'une borne d'entrée propre à être reliée à une source électrique fournissant un premier courant électrique d'alimentation,
- des moyens d'éclairage propres à émettre un signal lumineux lorsque la valeur d'une grandeur relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle,
- un seul élément de stockage d'énergie relié aux moyens d'éclairage, l'élément de stockage d'énergie étant propre à fournir, lorsque la valeur de la grandeur relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle, un deuxième courant électrique d'alimentation, pour l'alimentation conjointe des moyens d'éclairage et du microcontrôleur,
- un module survolteur connecté entre l'élément de stockage d'énergie et la borne d'entrée du microcontrôleur,

dans lequel le dispositif d'éclairage comprend en outre un organe de mesure d'une tension électrique d'entrée d'alimentation du microcontrôleur, relié au microcontrôleur, et dans lequel le microcontrôleur est propre à émettre un signal de commande du module survolteur, pour la commande dudit module en fonction de la valeur de la tension électrique d'entrée d'alimentation mesurée.

[0009] Un tel dispositif d'éclairage est spécialement configuré pour être alimenté électriquement par la source électrique au moment de son initialisation, ainsi qu'en fonctionnement nominal.

[0010] Le fait que le dispositif d'éclairage ne comporte

qu'un seul élément de stockage d'énergie, combiné à la présence d'un organe de mesure d'une tension électrique d'entrée d'alimentation du microcontrôleur, au sein du dispositif d'éclairage, et au fait que le microcontrôleur est propre à commander le module survolteur en fonction de la valeur de la tension électrique mesurée, permet de dimensionner de manière optimale la capacité de stockage d'énergie avec le flux énergétique nécessaire, éliminant ainsi toute surcapacité inutile du module de stockage d'énergie, tout en garantissant la fourniture d'une tension minimale de fonctionnement quel que soit le mode de fonctionnement du dispositif. Ainsi, la consommation énergétique du dispositif est avantageusement réduite, tout en maintenant une tension de fonctionnement adéquate quel que soit le mode de fonctionnement du dispositif.

[0011] En outre, le fait d'utiliser un module survolteur, commandé directement par le microcontrôleur en fonction de la valeur de la tension électrique mesurée, procure l'avantage additionnel de fournir un moyen simple, fiable et peu coûteux d'assurer une gestion précise de la consommation électrique du microcontrôleur en mode repos. La consommation électrique du microcontrôleur dans ce mode est par conséquent précisément ajustée. Ces caractéristiques du dispositif d'éclairage permettent ainsi de réduire la consommation énergétique en mode repos du dispositif, et donc d'augmenter avantageusement la durée de décharge complète de l'élément de stockage d'énergie. Selon une caractéristique technique particulière de l'invention, le module survolteur est un convertisseur électrique de type boost.

[0012] Un tel convertisseur électrique est un circuit électrique passif et permet, à ce titre, de réduire avantageusement les coûts liés à la fabrication et à la consommation électrique du module survolteur.

[0013] Dans une réalisation particulière de l'invention, le convertisseur électrique de type boost comporte une inductance, une diode, un condensateur et un composant électronique semi-conducteur de commutation, tel qu'un transistor, ledit composant électronique comprenant deux électrodes de conduction et une électrode de commande, une des électrodes de l'inductance étant connectée à une des électrodes de conduction du composant électronique en un premier point de connexion, la diode étant connectée par son anode au premier point de connexion et par sa cathode à une des électrodes du condensateur, en un deuxième point de connexion, le deuxième point de connexion étant relié à la borne d'entrée du microcontrôleur, le signal de commande du module survolteur étant destiné à être appliqué sur l'électrode de commande du composant électronique.

[0014] Dans une autre réalisation particulière de l'invention, les moyens d'éclairage comprennent au moins une diode électroluminescente et une diode, de préférence une diode Schottky, connectée entre l'anode de la diode électroluminescente et la borne d'entrée du microcontrôleur, la cathode de la diode électroluminescente étant reliée à une masse électrique.

[0015] Cette caractéristique permet de réinjecter un courant électrique d'auto alimentation sur la borne d'entrée du microcontrôleur électronique.

[0016] Selon une caractéristique technique particulière de l'invention, l'élément de stockage d'énergie est un élément d'accumulateurs, de préférence un élément d'accumulateurs de type NiMH ou NiCd présentant une tension nominale de valeur sensiblement égale à 1,2 V.

[0017] Selon une autre caractéristique technique particulière de l'invention, l'élément de stockage d'énergie est une pile alcaline, de préférence une pile alcaline présentant une tension nominale de valeur sensiblement égale à 1,5 V.

[0018] Avantageusement, le microcontrôleur présente une tension minimale de fonctionnement, l'élément de stockage d'énergie présentant une tension nominale de valeur inférieure à la valeur de la tension minimale de fonctionnement du microcontrôleur.

[0019] Une telle caractéristique permet de réduire encore la capacité de l'élément de stockage d'énergie, tout en assurant, via la présence du module survolteur, la tension minimale de fonctionnement du microcontrôleur.

[0020] Selon une caractéristique technique particulière de l'invention, l'élément de stockage d'énergie est un élément électrique rechargeable propre à être relié à la source électrique pour sa charge électrique.

[0021] La présence d'un seul élément de stockage d'énergie propre à être relié à la source électrique pour sa charge électrique permet de faciliter la maintenance du dispositif d'éclairage, en réduisant significativement les opérations liées au remplacement des éléments du module de stockage d'énergie. En outre, cette configuration est particulièrement adaptée pour un dispositif d'éclairage propre à être relié à une source électrique, tel qu'un bloc autonome de sécurité par exemple, car elle évite une décharge progressive de l'élément de stockage d'énergie au cours du temps et permet une réduction des coûts avantageuse. Cette caractéristique permet également de réduire le niveau de courant nécessaire sur la source électrique pour la charge de l'élément de stockage d'énergie, par comparaison avec les dispositifs de l'art antérieur comprenant deux éléments de stockage connectés en série. Les coûts sont ainsi avantageusement réduits, notamment les coûts liés aux pertes électriques lors de cette opération de charge.

[0022] Selon un autre aspect, l'invention a également pour objet un système électronique comprenant une pluralité de dispositifs d'éclairage et un organe de surveillance des dispositifs d'éclairage, l'organe de surveillance étant relié à chaque dispositif d'éclairage, dans lequel chaque dispositif d'éclairage est tel que décrit ci-dessus.

[0023] Selon un autre aspect, l'invention a aussi pour objet un procédé d'alimentation électrique d'un microcontrôleur dans un dispositif d'éclairage, le microcontrôleur étant muni d'une borne d'entrée propre à être reliée à une source électrique fournissant un premier courant électrique d'alimentation, le dispositif d'éclairage comprenant en outre des moyens d'éclairage propres à émet-

tre un signal lumineux lorsque la valeur d'une grandeur relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle, un seul élément de stockage d'énergie relié aux moyens d'éclairage, un module survolteur connecté entre l'élément de stockage d'énergie et la borne d'entrée du microcontrôleur, et un organe de mesure d'une tension électrique d'entrée d'alimentation du microcontrôleur, relié au microcontrôleur, le procédé comprenant une étape initiale, lorsque la valeur de la grandeur relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle, de fourniture par l'élément de stockage d'énergie d'un deuxième courant électrique d'alimentation, le procédé comprenant en outre, lorsque la valeur de la grandeur relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle, les étapes suivantes :

- la mesure, par l'organe de mesure, de la tension électrique d'entrée d'alimentation du microcontrôleur, et
- la commande, par le microcontrôleur, du module survolteur, via l'émission d'un signal de commande à destination du module survolteur, la commande étant fonction de la valeur de la tension électrique d'entrée d'alimentation mesurée.

[0024] Avantageusement, l'étape de commande du module survolteur comprend une première sous-étape au cours de laquelle le microcontrôleur compare la valeur de la tension électrique d'entrée d'alimentation mesurée à deux valeurs de tension prédéterminées, et une deuxième sous-étape au cours de laquelle le microcontrôleur détermine l'émission ou non du signal de commande du module survolteur en fonction du résultat de la comparaison effectuée lors de la première sous-étape, la commande consistant en une non émission du signal de commande permettant une désactivation du module survolteur lorsque la valeur de la tension électrique d'entrée d'alimentation mesurée est égale à une première valeur de tension prédéterminée, et en une émission du signal de commande permettant une activation du module survolteur lorsque la valeur de la tension électrique d'entrée d'alimentation mesurée est égale à une deuxième valeur de tension prédéterminée, ladite deuxième valeur de tension étant inférieure à la première valeur de tension.

[0025] Cette caractéristique permet de réduire la consommation électrique du module survolteur et d'ainsi réduire encore la consommation énergétique du dispositif.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0026] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en référence à :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un système électronique comprenant plusieurs dispo-

sitifs d'éclairage selon un mode de réalisation de l'invention, chaque dispositif d'éclairage comportant un microcontrôleur et un module survolteur ;

- 5 - la figure 2 est un schéma électrique du module survolteur d'un des dispositifs d'éclairage de la figure 1 selon un mode de réalisation de l'invention, le module survolteur comprenant un condensateur ;
- 10 - la figure 3 est un organigramme représentant un procédé d'alimentation électrique du microcontrôleur d'un des dispositifs d'éclairage de la figure 1 ; et
- 15 - la figure 4 est un diagramme représentant l'évolution de la tension d'entrée d'un des microcontrôleurs de la figure 1, en fonction de l'émission ou non d'un signal de commande par le microcontrôleur.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

[0027] En référence à la figure 1, un système électronique 1 comprend au moins deux dispositifs d'éclairage 10 et un organe 12 de surveillance des dispositifs d'éclairage 10, relié à chaque dispositif d'éclairage 10 via une liaison de données 13. Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, le système électronique 1 comprend trois dispositifs d'éclairage 10.

[0028] Chaque dispositif d'éclairage 10 est par exemple un bloc autonome d'éclairage de sécurité installé à demeure au sein d'un bâtiment.

[0029] Chaque dispositif d'éclairage 10 est relié à une source d'alimentation électrique 14 fournissant un courant électrique d'alimentation. La source électrique 14 est par exemple une source de courant alternatif. Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, la source électrique 14 est une source de courant alternatif monophasé. Le courant électrique d'alimentation fourni par la source électrique 14 à chaque dispositif d'éclairage 10 présente une tension électrique d'alimentation U1, de valeur par exemple égale à 230 V phase neutre.

[0030] Chaque dispositif d'éclairage 10 comporte un microcontrôleur électronique 16, des moyens d'éclairage 18, et un élément 20 de stockage d'énergie relié aux moyens d'éclairage 18. Chaque dispositif d'éclairage 10 comporte en outre un module survolteur 22 connecté entre l'élément de stockage d'énergie 20 et le microcontrôleur 16, et un organe 24 de mesure d'une tension électrique U2 d'entrée d'alimentation du microcontrôleur 16, relié au microcontrôleur 16. De préférence, comme illustré sur la figure 1, chaque dispositif d'éclairage 10 comporte en outre un circuit survolteur 28 connecté entre l'élément de stockage d'énergie 20 et les moyens d'éclairage 18.

[0031] Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, chaque dispositif d'éclairage 10 comporte en outre un module d'alimentation électrique 29 connecté à la source d'alimentation électrique 14. Le module d'alimentation

électrique 29 est également connecté au microcontrôleur 16 pour la fourniture d'un courant électrique I1 d'alimentation au microcontrôleur 16, et à l'élément de stockage d'énergie 20. Le module d'alimentation électrique 29 est également propre à transmettre au microcontrôleur 16 un signal S indicatif de la présence ou non du courant électrique d'alimentation fourni par la source 14.

[0032] Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, le microcontrôleur 16 est formé d'un circuit intégré propre à piloter les différents composants électriques et électroniques du dispositif d'éclairage 10. Le microcontrôleur 16 présente une tension minimale de fonctionnement, de valeur par exemple sensiblement égale à 1,8 V dans l'exemple de réalisation de la figure 1.

[0033] Le microcontrôleur 16 est muni d'une borne d'entrée 26 reliée au module d'alimentation électrique 29 et au module survolteur 22. Dans un mode de réalisation particulier, illustré sur la figure 1, la borne d'entrée 26 est également reliée aux moyens d'éclairage 18, comme détaillé par la suite. Le microcontrôleur 16 est propre à émettre un signal 30 de commande du module survolteur 22, pour la commande du module survolteur 22 en fonction de la valeur de la tension électrique U2 d'entrée d'alimentation mesurée. Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, le microcontrôleur 16 est propre en outre à émettre un signal 32 de commande du circuit survolteur 28.

[0034] Dans le mode de réalisation de la figure 1, chaque signal de commande 30, 32 est un signal de commande obtenu par modulation de largeur d'impulsions, par exemple un signal rectangulaire. Chaque signal de commande 30, 32 présente par exemple une fréquence sensiblement égale à 60 kHz.

[0035] Les moyens d'éclairage 18 sont propres à émettre un signal lumineux lorsque la valeur de l'intensité et/ou de la tension U1 du courant électrique d'alimentation fourni par la source électrique 14 est nulle. Dans un mode de réalisation particulier, les moyens d'éclairage 18 comprennent au moins une diode électroluminescente et une diode, de préférence une diode Schottky, connectée entre l'anode de la diode électroluminescente et la borne d'entrée 26 du microcontrôleur 16. La cathode de la diode électroluminescente est par exemple reliée à une masse électrique. La connexion de la diode entre l'anode de la diode électroluminescente et la borne d'entrée 26 permet de réinjecter un courant électrique d'auto alimentation sur la borne d'entrée 26, comme explicité par la suite.

[0036] Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, les moyens d'éclairage 18 comprennent deux diodes électroluminescentes connectées en série en un point de connexion, et la diode est une diode Schottky connectée entre le point de connexion et la borne d'entrée 26 du microcontrôleur 16. Chaque diode électroluminescente présente par exemple un flux lumineux de valeur sensiblement égale à 30 lm.

[0037] L'élément de stockage d'énergie 20 est un élément électrique rechargeable propre à être relié à la source électrique 14 pour sa charge électrique. L'élément de stockage d'énergie 20 est propre à fournir sur au moins

une sortie, lorsque la valeur de l'intensité du courant électrique d'alimentation fourni par la source électrique 14 est nulle ou lorsque la valeur de la tension U1 devient inférieure à une valeur de tension seuil correspondant à une valeur normative de déclenchement d'un mode « secours » du dispositif d'éclairage 10, un courant électrique d'alimentation 34. Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, l'élément de stockage d'énergie 20 présente deux sorties et est propre à fournir sur chacune de ses sorties le courant 34 pour l'alimentation électrique conjointe des moyens d'éclairage 18 et du microcontrôleur 16.

[0038] L'élément de stockage d'énergie 20 présente avantageusement une tension nominale de valeur inférieure à la valeur de la tension minimale de fonctionnement du microcontrôleur 16. Cela permet de réduire avantageusement la capacité de l'élément de stockage d'énergie 20, tout en assurant, via la présence du module survolteur 22, la tension minimale de fonctionnement du microcontrôleur 16.

[0039] Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, l'élément de stockage d'énergie 20 est un élément d'accumulateurs de type NiMH présentant une tension nominale de valeur sensiblement égale à 1,2 V. L'élément d'accumulateurs de type NiMH présente une capacité de valeur par exemple sensiblement égale à 1,7 Ah. Le module d'alimentation électrique 29 est apte à charger l'élément d'accumulateurs 20, via la fourniture d'un courant de charge 36.

[0040] En variante, l'élément de stockage d'énergie 20 est un élément d'accumulateurs de type NiCd, par exemple un élément d'accumulateurs de type NiCd présentant une tension nominale de valeur sensiblement égale à 1,2 V. En variante encore, l'élément de stockage d'énergie 20 est une pile alcaline, de préférence une pile alcaline présentant une tension nominale de valeur sensiblement égale à 1,5 V. Selon cette variante, le module d'alimentation électrique 29 n'est pas apte à charger l'élément de stockage d'énergie 20 et n'est donc pas relié à cet élément de stockage 20. En variante encore, l'élément de stockage d'énergie 20 est un condensateur ou un ensemble de condensateurs reliés entre eux. En variante encore, l'élément de stockage d'énergie 20 est un supercondensateur ou un ensemble de supercondensateurs reliés entre eux.

[0041] Le module survolteur 22 est connecté entre l'élément de stockage d'énergie 20 et la borne d'entrée 26 du microcontrôleur 16. Dans un mode de réalisation particulier, le module survolteur 22 est un convertisseur électrique de type boost. L'emploi d'un tel convertisseur électrique de type boost en tant que module survolteur 22 permet de réduire avantageusement les coûts liés à la fabrication et à la consommation électrique du module survolteur 22.

[0042] Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure 2, le convertisseur électrique de type boost 22 comporte une inductance 40, une diode 42, un condensateur 44, et un transistor 46 à effet de champ à grille isolée de

type N, appelé par la suite transistor NMOS (de l'anglais N-type Metal Oxyde Semiconductor). Le dispositif d'éclairage 10 comporte en outre de préférence une résistance de protection 48, une diode de protection 50 et un condensateur de découplage 52.

[0043] Une des électrodes de l'inductance 40 est connectée à une sortie de l'élément de stockage d'énergie 20. L'autre électrode de l'inductance 40 est connectée au drain du transistor NMOS 46 en un premier point de connexion 54.

[0044] Dans l'exemple de réalisation de la figure 2, la diode 42 est une diode Schottky. La diode 42 est connectée par son anode au premier point de connexion 54 et par sa cathode à une des électrodes du condensateur 44, en un deuxième point de connexion 56. L'autre électrode du condensateur 44 est connectée à une masse électrique 58. Le deuxième point de connexion 56 est relié à la borne d'entrée 26 du microcontrôleur 16.

[0045] Le condensateur 44 présente une tension U_c entre ses deux électrodes.

[0046] La source du transistor NMOS 46 est connectée à une masse électrique 58. Le signal 30 de commande du module survolteur 22 est destiné à être appliqué sur la grille du transistor NMOS 46. Le transistor NMOS 46 est propre à passer, sous l'action du signal de commande 30, d'un état passant à un état bloqué, et vice versa.

[0047] En variante, le transistor NMOS 46 est remplacé par un transistor à effet de champ à grille isolée de type P. En variante encore, le transistor NMOS 46 est remplacé par tout composant électronique semi-conducteur de commutation comprenant une électrode de commande et deux électrodes de conduction, tel qu'un transistor bipolaire, un transistor bipolaire à grille isolée IBGT (de l'anglais Insulated Gate Bipolar Transistor), un transistor à effet de champ, un thyristor, un thyristor à extinction par la gâchette, un thyristor IGCT (de l'anglais Insulated Gate-Commutated Thyristor), ou un thyristor MCT (de l'anglais MOS Controlled Thyristor) par exemple.

[0048] La résistance de protection 48 est connectée entre la grille du transistor NMOS 46 et une masse électrique 58. La diode de protection 50 et le condensateur de découplage 52 sont chacun connectés en parallèle du condensateur 44.

[0049] Dans l'exemple de réalisation des figures 1 et 2, l'inductance 40 présente une valeur d'inductance sensiblement égale à 1 mH et le condensateur 44 présente une capacité de valeur sensiblement égale à 100 μ F. En outre, la résistance de protection 48 présente une valeur de résistance par exemple sensiblement égale à 10 K Ω , et le condensateur de découplage 52 présente une capacité de valeur par exemple sensiblement égale à 100 nF.

[0050] L'organe de mesure 24 est propre à mesurer la tension électrique U_2 d'entrée d'alimentation du microcontrôleur 16 et à transmettre au microcontrôleur 16 un signal U_{2m} image de cette mesure. L'organe de mesure 24 est par exemple formé d'un capteur de tension, par exemple un capteur de type résistif.

[0051] Le circuit survolteur 28 est par exemple formé d'un convertisseur électrique de type boost analogue au convertisseur électrique 22 de la figure 2.

5 [0052] Dans un mode de réalisation particulier, l'organe de surveillance 12 est par exemple une centrale électronique installée au sein d'un serveur informatique. Dans ce mode de réalisation, l'organe de surveillance 12 est apte à détecter une panne d'un des dispositifs d'éclairage 10, et à émettre un signal d'alerte de panne lorsque
10 qu'une telle détection est effectuée. L'analyse d'un tel signal d'alerte permet par exemple d'obtenir un diagnostic de la panne rencontrée, et/ou la planification d'une intervention de maintenance sur le dispositif d'éclairage 10 en panne.

15 [0053] Chaque liaison de données 13 est par exemple une liaison matérielle telle qu'un bus physique de données. En variante, chaque liaison de données 13 est une liaison sans fil permettant l'acheminement de données via un réseau de communication sans fil classique.

20 [0054] Le fonctionnement du dispositif d'éclairage 10 selon l'invention va désormais être expliqué.

[0055] En fonctionnement nominal, le signal S indique la présence du courant électrique d'alimentation fourni par la source 14. Le microcontrôleur 16 est alors alimenté
25 par le courant électrique I1 fourni par le module d'alimentation électrique 29, et les moyens d'éclairage 18 n'émettent aucun signal lumineux. L'élément de stockage d'énergie 20, également alimenté électriquement par le module d'alimentation électrique 29, est alors chargé électriquement.
30

[0056] On suppose qu'à un instant donné, l'alimentation électrique provenant de la source électrique 14 est coupée, c'est-à-dire que la valeur de l'intensité du courant électrique d'alimentation est nulle ou que la valeur
35 de la tension U_1 devient inférieure à une valeur de tension seuil correspondant à une valeur normative de déclenchement d'un mode « secours » du dispositif d'éclairage 10. Le signal S indique l'absence du courant électrique d'alimentation fourni par la source 14 et le dispositif d'éclairage 10 passe alors dans le mode « secours », les
40 moyens d'éclairage 18 émettant un signal lumineux par exemple destiné à orienter des usagers. Au bout d'une certaine durée, imposée par des contraintes normatives, les moyens d'éclairage 18 cessent d'émettre le signal lumineux et le dispositif d'éclairage 10 passe en mode « repos ».
45

[0057] Sur la figure 3 sont représentées les étapes d'un procédé d'alimentation électrique du microcontrôleur 16 d'un des dispositifs d'éclairage 10, mis en oeuvre par ce
50 dispositif d'éclairage 10.

[0058] On suppose qu'initialement, c'est-à-dire au début du mode « secours » du dispositif d'éclairage 10, le transistor NMOS 46 est dans son état bloqué.

55 [0059] Au cours d'une étape initiale 60, l'élément de stockage d'énergie 20 fournit le courant électrique d'alimentation 34 sur chacune de ses sorties. La valeur de la tension du courant électrique d'alimentation 34 est égale à la valeur de la tension nominale de l'élément de

stockage d'énergie 20. En particulier, selon l'exemple de réalisation de la figure 1, la tension électrique 34 présente une valeur sensiblement égale à 1,2V.

[0060] A l'issue de cette étape 60, le module survolteur 22 reçoit le courant électrique 34 fourni par l'élément de stockage d'énergie 20. Le module survolteur 22 augmente alors la valeur de la tension électrique de ce courant 34 de sorte à fournir sur la borne d'entrée 26 du microcontrôleur 16 une tension U2 de valeur supérieure ou égale à la tension minimale de fonctionnement du microcontrôleur 16. Plus précisément, dans l'exemple de réalisation de la figure 1, le module survolteur 22 fournit sur la borne d'entrée 26 du microcontrôleur 16 une tension U2 de valeur par exemple supérieure ou égale à 1,8 V.

[0061] Ainsi, dans le mode « secours » du dispositif d'éclairage 10, le module survolteur 22, en combinaison avec la diode connectée entre l'anode de la diode électroluminescente des moyens d'éclairage 18 et la borne d'entrée 26, permet de fournir une tension de valeur supérieure à la tension minimale de fonctionnement du microcontrôleur 16. En effet, dans le mode « secours » du dispositif d'éclairage 10, la diode des moyens d'éclairage 18 est passante et un courant électrique d'auto alimentation est réinjecté sur la borne d'entrée 26.

[0062] Au cours d'une étape 62 suivante, l'organe 24 mesure la tension électrique U2 d'entrée d'alimentation du microcontrôleur 16 et transmet au microcontrôleur 16 le signal U2m image de cette mesure.

[0063] Au cours d'une étape suivante 64, le microcontrôleur 16 commande le module survolteur 22 en fonction de la valeur du signal U2m, c'est-à-dire de la valeur de la tension électrique U2 d'entrée d'alimentation mesurée. Plus précisément, l'étape de commande 64 comprend une première sous-étape 66 au cours de laquelle le microcontrôleur 16 compare la valeur du signal U2m à deux valeurs de tension prédéterminées. L'une des deux valeurs de tension prédéterminées correspond à la valeur de la tension minimale de fonctionnement du microcontrôleur 16, l'autre valeur correspondant à une valeur de tension maximale de fonctionnement du microcontrôleur 16.

[0064] L'étape de commande 64 comprend une deuxième sous-étape 68. Dans un mode de réalisation particulier, au cours de la deuxième sous-étape 68, le microcontrôleur 16 applique ou non le signal de commande 30 sur la grille du transistor NMOS 46. L'application du signal de commande 30 est fonction du résultat de la comparaison effectuée au cours de la première sous-étape 66. L'étape 62 est ensuite ré-effectuée, les étapes 62 et 64 étant successivement mises en oeuvre en boucle tant que le dispositif d'éclairage 10 est en mode « secours » ou en mode « repos ».

[0065] La figure 4 illustre la relation entre l'application du signal de commande 30 et le résultat de la comparaison effectuée au cours de la première sous-étape 66. En particulier, la figure 4 comprend une courbe 70 illustrant l'évolution de la tension U2 d'entrée du microcontrôleur 16 en fonction du temps.

[0066] Une première phase 72 débute à l'issue de l'étape 60, au cours de laquelle le condensateur 44 préalablement chargé se décharge et alimente électriquement le microcontrôleur 16, diminuant ainsi la valeur de la tension U2. Au cours de cette première phase 72, l'organe 24 mesure la tension d'entrée U2 lors de l'étape 62 et le microcontrôleur 16 détermine lors de la première sous-étape 66 que la valeur de la tension U2 est strictement comprise entre une valeur V1 égale à la tension minimale de fonctionnement du microcontrôleur 16 une valeur V2 égale à la tension maximale de fonctionnement du microcontrôleur 16. Lors de la deuxième sous-étape 68, le microcontrôleur 16 n'applique pas le signal de commande 30 sur la grille du transistor NMOS 46, ce qui correspond à une désactivation du module survolteur 22.

[0067] Lorsque la tension U2 atteint la valeur V1, l'organe 24 mesure la tension d'entrée U2 lors de l'étape 62 et le microcontrôleur 16 détermine lors de la première sous-étape 66 que la valeur de la tension U2 est égale à la valeur V1. Lors de la deuxième sous-étape 68, le microcontrôleur 16 applique alors le signal de commande 30 sur la grille du transistor NMOS 46, ce qui correspond à une activation du module survolteur 22. Le condensateur 44 se charge alors au cours d'une phase suivante 74. La tension U2 augmente alors, jusqu'à atteindre la valeur V2.

[0068] Lorsque la tension U2 atteint la valeur V2, l'organe 24 mesure la tension d'entrée U2 lors de l'étape 62 et le microcontrôleur 16 détermine lors de la première sous-étape 66 que la valeur de la tension U2 est égale à la valeur V2. Lors de la deuxième sous-étape 68, le microcontrôleur 16 n'applique pas le signal de commande 30 sur la grille du transistor NMOS 46, ce qui correspond à une désactivation du module survolteur 22. Le transistor NMOS 46 passe alors dans son état bloqué et une nouvelle phase 72 est effectuée.

[0069] Ainsi, le microcontrôleur 16 pilote l'application ou non du signal de commande 30 en fonction de la valeur de la mesure de la tension U2. Le condensateur 44 agit comme un réservoir d'énergie électrique pour l'alimentation électrique du microcontrôleur 16.

[0070] En variante, au cours de la deuxième sous-étape 68, le microcontrôleur 16 applique le signal de commande 30 sur la grille du transistor NMOS 46, quel que soit le résultat de la comparaison effectuée au cours de la première sous-étape 66. La commande du module survolteur 22 par le microcontrôleur 16 est alors obtenue en faisant varier le rapport cyclique du signal de commande 30 en fonction du résultat de la comparaison effectuée au cours de la première sous-étape 66. Plus précisément, lors de la première phase 72, le microcontrôleur 16 applique un signal de commande 30 ayant un rapport cyclique par exemple sensiblement égal à 0,01 sur la grille du transistor NMOS 46, ce qui correspond à une très faible sollicitation du module survolteur 22. Lors de la deuxième phase 74, le microcontrôleur 16 applique un signal de commande 30 ayant un rapport cyclique par exemple sensiblement égal à 0,9 sur la grille du transistor

NMOS 46, ce qui correspond à une forte sollicitation du module survolteur 22. Ceci permet de réduire la consommation électrique du module survolteur 22 et d'ainsi réduire encore la consommation énergétique du dispositif d'éclairage 10.

[0071] Dans le mode de réalisation particulier de la figure 1, dans le mode « repos » du dispositif d'éclairage 10, la diode des moyens d'éclairage 18 est bloquée et le module survolteur 22 assure seul la fourniture de la tension minimale de fonctionnement du microcontrôleur 16.

[0072] On conçoit ainsi que le dispositif d'éclairage 10 selon l'invention permet de réduire la consommation énergétique du dispositif 10, tout en maintenant une tension de fonctionnement adéquate quel que soit le mode de fonctionnement du dispositif et en réduisant les coûts.

[0073] Selon l'exemple de réalisation de la figure 1, le microcontrôleur 16 commande en outre le circuit survolteur 28 via le signal de commande 32 au cours d'une étape non représentée sur les figures. Cette étape est par exemple effectuée en parallèle des étapes 62 et 64. Plus précisément, lorsque le dispositif d'éclairage 10 est en mode « secours », la valeur du signal de commande 32 correspond à une activation du circuit survolteur 28. Lorsque le dispositif d'éclairage 10 est en mode « repos », la valeur du signal de commande 32 correspond à une désactivation du circuit survolteur 28.

[0074] L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de réalisation de l'invention sans pour autant sortir du cadre de l'invention. En particulier, bien que l'invention soit décrite en référence à un bloc autonome d'éclairage de sécurité, elle s'applique plus généralement à tout dispositif d'éclairage comprenant au moins un microcontrôleur, des moyens d'éclairage, un élément de stockage d'énergie, un module survolteur et un organe de mesure d'une tension électrique d'entrée d'alimentation du microcontrôleur.

Revendications

1. Dispositif d'éclairage (10) comprenant :

- un microcontrôleur électronique (16) muni d'une borne d'entrée (26) propre à être reliée à une source électrique (14) fournissant un premier courant électrique d'alimentation,
- des moyens d'éclairage (18) propres à émettre un signal lumineux lorsque la valeur d'une grandeur (U1) relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle,
- un élément de stockage d'énergie (20) relié aux moyens d'éclairage (18), l'élément de stockage d'énergie (20) étant propre à fournir, lorsque la valeur de la grandeur (U1) relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle, un deuxième courant électrique d'alimen-

tation (34), pour l'alimentation conjointe des moyens d'éclairage (18) et du microcontrôleur (16),

- un module survolteur (22) connecté entre l'élément de stockage d'énergie (20) et la borne d'entrée (26) du microcontrôleur (16),

caractérisé en ce qu'il ne comprend qu'un seul élément de stockage d'énergie (20), **en ce qu'il** comprend en outre un organe (24) de mesure d'une tension électrique (U2) d'entrée d'alimentation du microcontrôleur (16), relié au microcontrôleur (16), et **en ce que** le microcontrôleur (16) est propre à émettre un signal (30) de commande du module survolteur (22), pour la commande dudit module (22) en fonction de la valeur de la tension électrique (U2) d'entrée d'alimentation mesurée.

2. Dispositif d'éclairage (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module survolteur (22) est un convertisseur électrique de type boost.

3. Dispositif d'éclairage (10) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le convertisseur électrique de type boost (22) comporte une inductance (40), une diode (42), un condensateur (44) et un composant électronique semi-conducteur de commutation (46), tel qu'un transistor, ledit composant électronique (46) comprenant deux électrodes de conduction et une électrode de commande, une des électrodes de l'inductance (40) étant connectée à une des électrodes de conduction du composant électronique (46) en un premier point de connexion (54), la diode (42) étant connectée par son anode au premier point de connexion (54) et par sa cathode à une des électrodes du condensateur (44), en un deuxième point de connexion (56), le deuxième point de connexion (56) étant relié à la borne d'entrée (26) du microcontrôleur (16), le signal (30) de commande du module survolteur (22) étant destiné à être appliqué sur l'électrode de commande du composant électronique (46).

4. Dispositif d'éclairage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'éclairage (18) comprennent au moins une diode électroluminescente et une diode, de préférence une diode Schottky, connectée entre l'anode de la diode électroluminescente et la borne d'entrée (26) du microcontrôleur (16), la cathode de la diode électroluminescente étant reliée à une masse électrique.

5. Dispositif d'éclairage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de stockage d'énergie (20) est un élément d'accumulateurs, de préférence un élément d'accumulateurs de type NiMH ou NiCd présentant

une tension nominale de valeur sensiblement égale à 1,2 V.

6. Dispositif d'éclairage (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'élément de stockage d'énergie (20) est une pile alcaline, de préférence une pile alcaline présentant une tension nominale de valeur sensiblement égale à 1,5 V. 5
7. Dispositif d'éclairage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le microcontrôleur (16) présente une tension minimale de fonctionnement, l'élément de stockage d'énergie (20) présentant une tension nominale de valeur inférieure à la valeur de la tension minimale de fonctionnement du microcontrôleur (16). 10
8. Dispositif d'éclairage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de stockage d'énergie (20) est un élément électrique rechargeable propre à être relié à la source électrique (14) pour sa charge électrique. 15
9. Système électronique (1) comprenant une pluralité de dispositifs d'éclairage (10) et un organe (12) de surveillance des dispositifs d'éclairage (10), l'organe de surveillance (12) étant relié à chaque dispositif d'éclairage (10), **caractérisé en ce que** chaque dispositif d'éclairage (10) est conforme à l'une quelconque des revendications précédentes. 20
10. Procédé d'alimentation électrique d'un microcontrôleur (16) dans un dispositif d'éclairage (10), le microcontrôleur (16) étant muni d'une borne d'entrée (26) propre à être reliée à une source électrique (14) fournissant un premier courant électrique d'alimentation, le dispositif d'éclairage (10) comprenant en outre des moyens d'éclairage (18) propres à émettre un signal lumineux lorsque la valeur d'une grandeur (U1) relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle, un seul élément de stockage d'énergie (20) relié aux moyens d'éclairage (18), un module survolteur (22) connecté entre l'élément de stockage d'énergie (20) et la borne d'entrée (26) du microcontrôleur (16), et un organe (24) de mesure d'une tension électrique (U2) d'entrée d'alimentation du microcontrôleur (16), relié au microcontrôleur (16), le procédé comprenant une étape initiale (60), lorsque la valeur de la grandeur (U1) relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle, de fourniture par l'élément de stockage d'énergie (20) d'un deuxième courant électrique d'alimentation (34), le procédé étant **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre, lorsque la valeur de la grandeur (U1) relative au premier courant électrique d'alimentation est nulle, les étapes suivantes : 25
30
35
40
45
50
55

- la mesure (62), par l'organe de mesure (24), de la tension électrique (U2) d'entrée d'alimentation du microcontrôleur (16), et
- la commande (64), par le microcontrôleur (16), du module survolteur (22), via l'émission d'un signal de commande (30) à destination du module survolteur (22), la commande étant fonction de la valeur de la tension électrique (U2) d'entrée d'alimentation mesurée.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'étape (64) de commande du module survolteur (22) comprend une première sous-étape (66) au cours de laquelle le microcontrôleur (16) compare la valeur de la tension électrique (U2) d'entrée d'alimentation mesurée à deux valeurs de tension (V1, V2) prédéterminées, et une deuxième sous-étape (68) au cours de laquelle le microcontrôleur (16) détermine l'émission ou non du signal (30) de commande du module survolteur (22) en fonction du résultat de la comparaison effectuée lors de la première sous-étape (66), la commande consistant en une non émission du signal de commande (30) permettant une désactivation du module survolteur (22) lorsque la valeur de la tension électrique (U2) d'entrée d'alimentation mesurée est égale à une première valeur de tension (V2) prédéterminée, et en une émission du signal de commande (30) permettant une activation du module survolteur (22) lorsque la valeur de la tension électrique (U2) d'entrée d'alimentation mesurée est égale à une deuxième valeur de tension (V1) prédéterminée, ladite deuxième valeur de tension (V1) étant inférieure à la première valeur de tension (V2). 10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

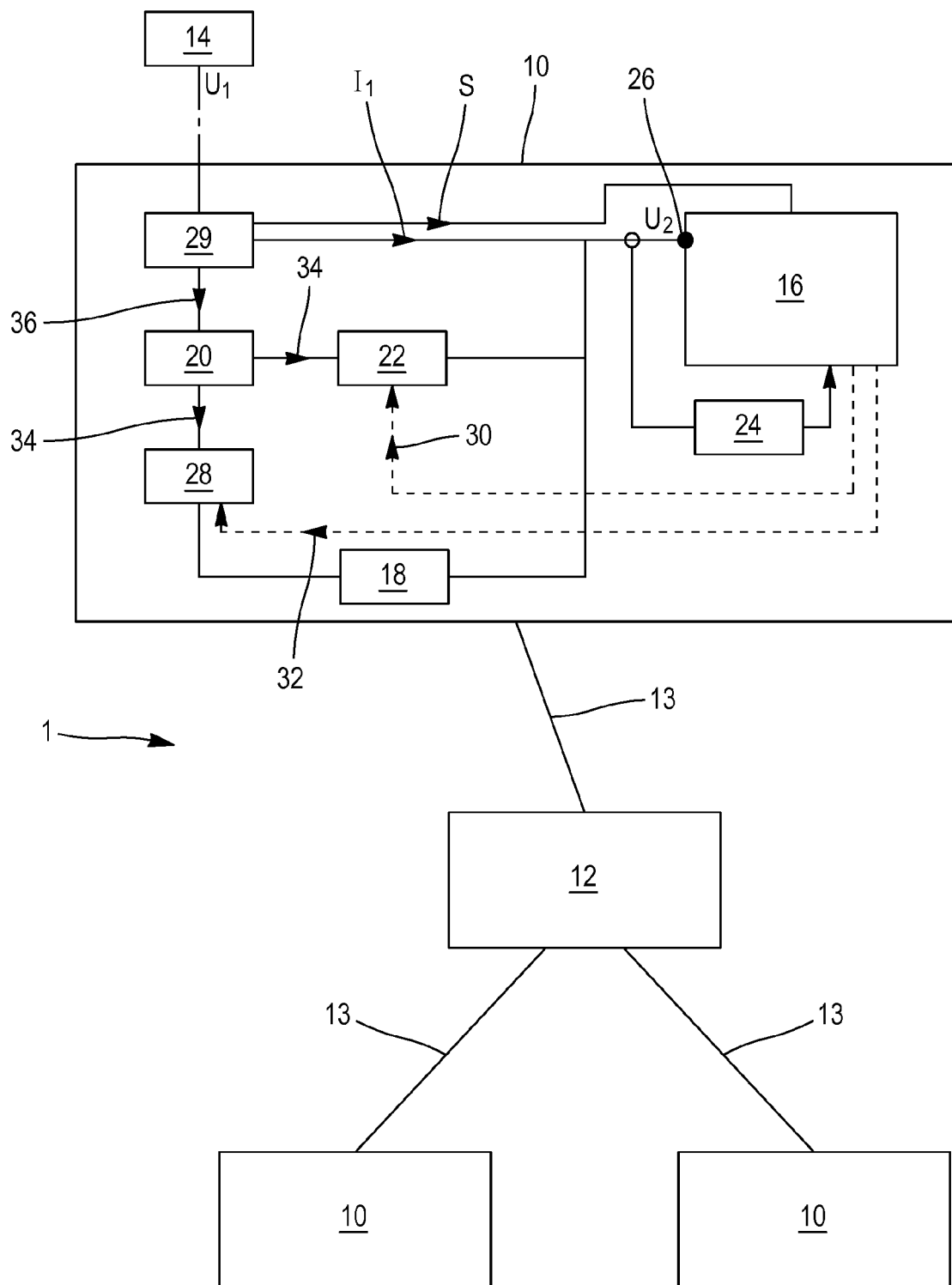


FIG. 1

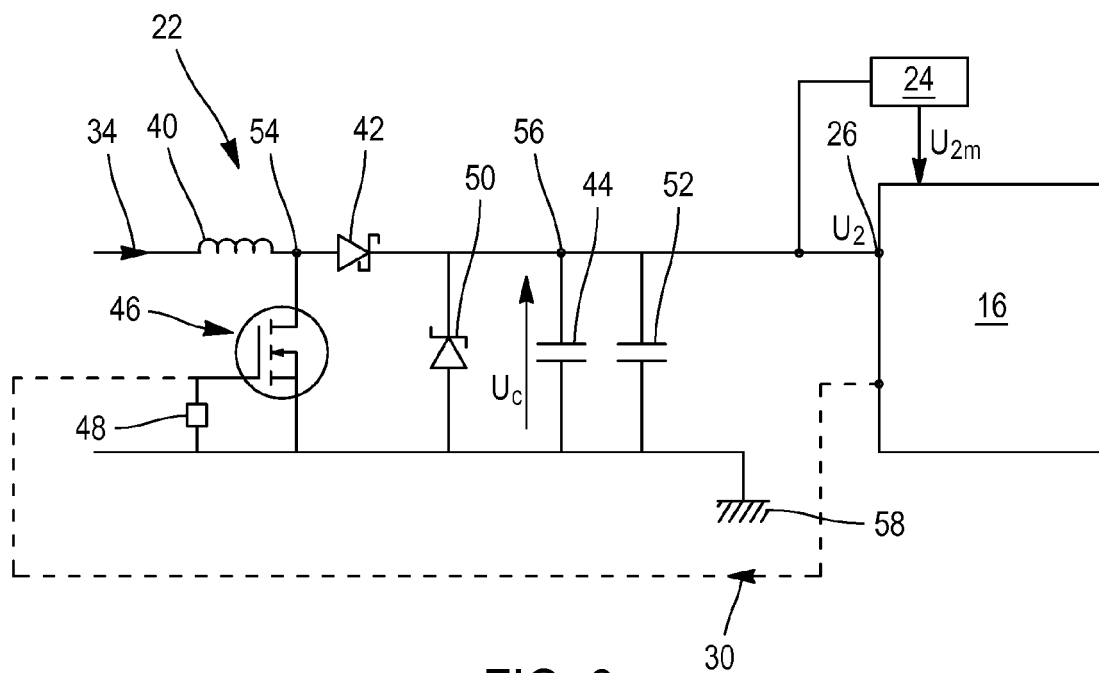


FIG. 2

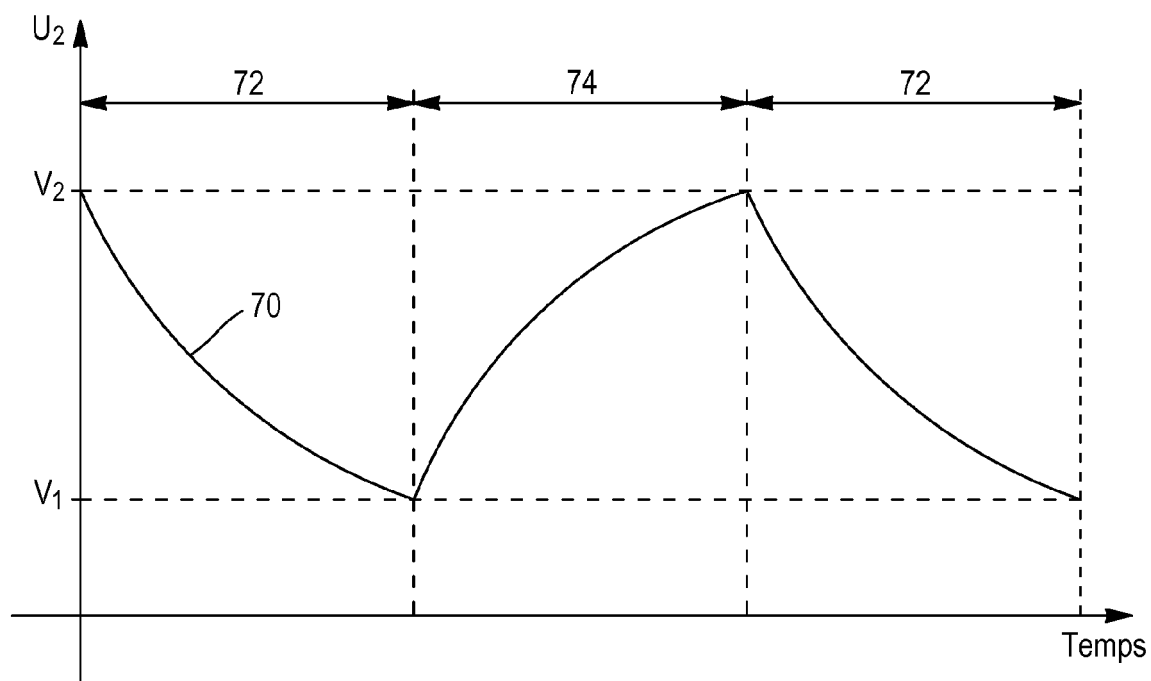


FIG. 4

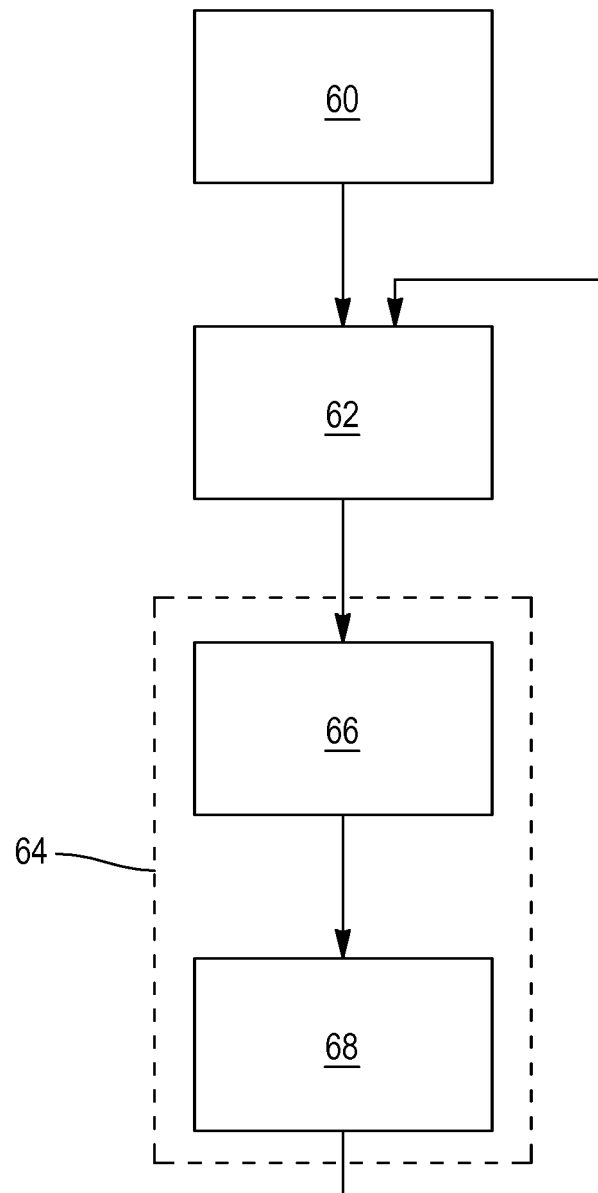


FIG. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 15 7867

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	JP 2009 118589 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 28 mai 2009 (2009-05-28)	1-7,10,11	INV. H02J9/00
Y	* alinéa [0011] - alinéa [0017]; figure 1; exemple 1 *	1,9,10	H02J9/02
	* alinéa [0018] - alinéa [0020]; figure 2; exemple 2 *		H05B33/08
	-----		ADD. H02M1/00
X	US 6 502 044 B1 (LANE JOHN EVAN [US] ET AL) 31 décembre 2002 (2002-12-31)	1-8,10	
Y	* colonne 5 - colonne 10; figures 1-3 *	9	

Y	US 2013/293135 A1 (HU QINGCONG [US] ET AL) 7 novembre 2013 (2013-11-07)	1,9,10	
	* alinéas [0008], [0039] - alinéa [0048]; figure 2 *		
	* alinéa [0057] - alinéa [0065]; figures 5-7 *		

Y	WO 03/005544 A2 (ZETEX PLC [GB]; BRADBURY DAVID JOHN [GB]) 16 janvier 2003 (2003-01-16)	1,9,10	
	* page 5, alinéa 2 - alinéa 3; figure 2 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
	-----		H02J
Y	FR 2 772 170 A1 (LEGRAND SA [FR]) 11 juin 1999 (1999-06-11)	9	H02M
	* page 7, alinéa 1; figure 1 *		H05B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 1 juillet 2015	Examineur Chabas, Julien
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 15 7867

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

01-07-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2009118589 A	28-05-2009	AUCUN	
US 6502044 B1	31-12-2002	CA 2288918 A1 US 6502044 B1	12-01-2001 31-12-2002
US 2013293135 A1	07-11-2013	CN 104365004 A EP 2845301 A1 US 2013293135 A1 WO 2013166152 A1	18-02-2015 11-03-2015 07-11-2013 07-11-2013
WO 03005544 A2	16-01-2003	AU 2002314354 A1 WO 03005544 A2	21-01-2003 16-01-2003
FR 2772170 A1	11-06-1999	EP 0928055 A1 FR 2772170 A1	07-07-1999 11-06-1999

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82